

Attorney's Docket No. 33047/242570



410

0360

115 PATENT

5/3/02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re: Koivukunnas, et al.
Appl. No.: 10/047,054
Filed: 01/14/2002
For: ARRANGEMENT FOR MEASURING
PROPERTIES OF A MOVING PAPER WEB

Confirmation No.: 3510

March 22, 2002

Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

SUBMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

To complete the requirements of 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of Finnish Priority Application No. 991612, filed July 15, 1999.

Respectfully submitted,

Jason P. Cooper
Registration No. 38,114

Customer No. 00826
Alston & Bird LLP
Bank of America Plaza
101 South Tryon Street, Suite 4000
Charlotte, NC 28280-4000
Tel Charlotte Office (704) 444-1000
Fax Charlotte Office (704) 444-1111

"Express Mail" Mailing Label Number
Date of Deposit:

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to Box Patent Application, Commissioner of Patents, Washington, DC 20231.

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner For Patents, Washington, DC 20231, on March 22, 2002

Sheila Bungcayao

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 20.12.2001



ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Valmet Automation Inc.
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

991612 (pat.106484)

Tekemispäivä
Filing date

15.07.1999

Kansainvälinen luokka
International class

G01L 5/04

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Sovitelma liikkuvan paperirainan ominaisuuksien mittaamiseksi"

Hakemus on hakemusdiaariin 22.09.2000 tehdyn merkinnän mukaan siirtynyt Neles Paper Automation Oy:lle, kotipaikka Tampere.

The application has according to an entry made in the register of patent applications on 22.09.2000 been assigned to Neles Paper Automation Oy, Tampere.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Maksu 300 mk (50 € 1.1.2002 lähtien)
Fee 300 FIM (50 EUR from 1 January 2002)

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FIN-00101 Helsinki, FINLAND				

SOVITELMA LIIKKUVAN PAPERIRAINAN OMINAISUUKSIEN MITTAAMISEKSI

5 Keksinnön kohteena on sovitelma liikkuvan paperirainan ominaisuuksien mittaamiseksi, johon sovitelmaan kuuluu mittausvälineet paperirainan ominaisuuksien mittaamiseksi ja tukielin paperirainan tukemiseksi mittausvälineiden yhteydessä.

10 Paperikoneessa kohtia, joissa paperiraina ei ole esimerkiksi viiran tukemana, sanotaan vapaiksi vienneiksi. Vapaat viennit aiheuttavat paperirainan lepatusta ja etenkin paperikoneiden nopeuden kasvaessa vapaiden viennin vuoksi aiheutuu helposti ratakatkoja, jotka aiheuttavat huomattavia kustannuksia. Tämän vuoksi paperirainaa pyritäänkin tukemaan esimerkiksi viirroilla paperikoneen osalla mahdollisimman kattavasti. Paperirainan ominaisuuksia kuitenkin mitataan sen valmistuksen aikana rainan liikkuesssa ja nämä
15 mittaukset on usein suoritettava ilman rainaa tukevaa viiraa esim. mittausmenetelmän niin vaatiessa. Tällöin joudutaan tyypillisesti käyttämään vapaita vientejä mittausten suorittamiseksi.

WO-julkaisussa 97/10383 on esitetty yksi ratkaisu rainan tukemiseksi mittausten aikana. Tässä ratkaisussa paperirainan ominaisuuksia mittaavat mittausanturit on sijoitettu kelkkaan, joka on sovitettu liikkumaan paperirainan kulkusuuntaan nähden poikittaisessa suunnassa edestakaisin. Kelkan yhteyteen on sovitettu paperirainaa tukemaan tasomaisia elimiä, esimerkiksi taipuisa nauha. Nauha on kiinnitetty mittapään kumpaankin reunaan ja rainan kummallekin puolelle on sovitettu kela, jolloin nauhaa puretaan kelalta ja kelle
20 lalle mittapään edestakaisen liikkeen mukaan. Tällöin mittausanturin mittausikkunoiden kohdalla ei ole nauhaa eikä muutakaan erillistä paperirainaa tukevaa elementtiä, mutta kelkan sivusuunnassa mittapalkin sisällä paperiraina on koko mittausten ajan tuettu. Lisäksi WO-julkaisussa on esitetty ratkaisu paperirainan tukemiseksi sen jälkeen, kun se on irronnut viiralta tai huovalta ennen
25 mittapalkkia sekä mittapalkin jälkeen ennen viiraa. Julkaisussa esitetään käytettäväksi apuna rainan leveyden yli ulottuvia ilmanpuhallusputkia ja niihin kiinnitettyjä levymäisiä elimiä, jotka näin muodostavat rainaa tukevan tasomaisen pinnan. Kyseisillä ratkaisuilla pystytään vähentämään paperirainan lepatusta ja paperirainan nopeutta pystytään nostamaan, koska mittauksia varten
30 ei tarvita vapaita vientejä. Ratkaisu on kuitenkin mekaanisesti varsin vaativa
35

toteuttaa. Edelleen ratkaisua ei pystytä käyttämään mittauksissa, joissa mittalaite vaatii näkymän paperirainaan koko sen leveydeltä.

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan sovitelma, jossa edellä mainittuja epäkohtia pystytään välttämään ja jonka avulla on mahdollista mitata paperirainan ominaisuuksia rainan ollessa mittauksen aikana tuetuna siten, että tukielin ei häiritse mittaustapahtumaa eikä vaikuta mittaustuloksiin.

Keksinnön mukaiselle sovitelmalle on tunnusomaista se, että tukielin on tasomainen tukipinta, joka ulottuu paperirainan kulkusuuntaan nähden poikittaisessa suunnassa olennaisesti koko paperirainan leveydelle ja johon on sovitettu ainakin yhdestä aukosta muodostuva aukotus paperirainan ominaisuuksien mittaamiseksi.

Keksinnön olennainen ajatus on, että sovitelmaan kuuluu mittalaite, joka on sovitettu tukielimen eli tasomaisen tukipinnan yhteyteen. Tasomainen tukipinta on olennaisesti liikkumaton ja siinä on aukotus olennaisesti paperirainan koko leveydellä. Erään edullisen sovellutusmuodon ajatuksena on, että tukipinta on sovitettu ainakin osittain kaarevaksi siten, että paperirainan mukanaan tuoma ilma muodostaa ilmapatjan tasomaisen tukipinnan ja paperirainan väliin. Erään toisen edullisen sovellutusmuodon ajatuksena on, että aukotus on katettu läpinäkyvällä materiaalilla.

Keksinnön etuna on, että paperiraina saadaan yksinkertaisella ja mekaanisesti luotettavalla tavalla tuettua aina siitä asti, kun raina irtaana viiralta tai huovalta, läpi mittapalkin ja mittaasantureiden ohi, kunnes raina jälleen on mittapalkin toisella puolella olevan viiran tukemana. Tasomaisen tukipinnan avulla pystytään paperirainan lepattamista huomattavasti vähentämään tai jopa poistamaan se kokonaan, jolloin paperin ominaisuuksien mittausta varten tarvittavat rakenteet eivät aseta rajoituksia paperikoneen nopeudelle. Muodostamalla tukipinnan ja paperirainan väliin ilmapatja aiheutuu tasomaisesta tukipinnasta paperirainaan ainoastaan ilmanvastuksen aiheuttama kitka. Tällöin tukipinta ei myöskään aiheuta naarmuja tai muita jälkiä paperirainaan. Kattamalla aukot läpinäkyvällä materiaalilla pystytään mittaukset toteuttamaan aukkojen läpi, mutta tukipinnan pinta saadaan erittäin sileäksi.

Tämän selityksen yhteydessä termillä "paperi" tarkoitetaan paperin lisäksi myös kartonkia tai pehmopaperia.

Keksintöä selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa

kuvio 1 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista sovitelmaa sivultapäin katsottuna ja poikkileikattuna,

kuvio 2 esittää kuvion 1 mukaista tasomaista tukipintaa perspektiivikuvantona ja

- 5 kuvio 3 esittää kaavamaisesti erästä toista keksinnön mukaisen sovitelman yhteydessä käytettävää tasomaista tukipintaa ylhäältäpäin katsottuna.

Kuviossa 1 on esitetty keksinnön mukainen sovitelma sivultapäin katsottuna. Paperikoneessa tyypillisesti paperirainaa 1 tuetaan pääosin esimerkiksi tukiviirien 2 avulla. Paperiraina 1 liikkuu paperin valmistuksen aikana nuolen A suuntaan. Tukiviirien 2 viirakierto on toteutettu viiranohjausteloilla 3. Paperiraina 1 tuodaan tasomaiselle tukipinnalle 4 tukiviiran 2 päällä ja tukipinnalta 4 se johdetaan edelleen seuraavalle tukiviiralle 2. Tukiviirat 2 ja tasomainen tukipinta 4 sovitetaan olennaisesti kiinni toisiinsa eli siten, että paperiraina 15 1 on olennaisesti koko ajan tuettuna joko tukiviiran 2 tai tukipinnan 4 avulla, eli että tukiviirien 2 ja tukipinnan 4 välissä ei ole rakoa tai että rako on niin pieni, ettei se olennaisesti haittaa paperirainan kulkua. Tukipinta 4 on sovitettu ulottumaan paperirainan 1 kulkusuuntaan A nähden poikittaisessa suunnassa olennaisesti koko paperirainan 1 leveydelle. Tasomainen tukipinta 4 on ainakin 20 osittain kaareva siten, että paperirainan 1 mukanaan tuoma ilma muodostaa ilmapatjan paperirainan 1 ja tukipinnan 4 väliin siten, että paperiraina 1 ei olennaisesti kosketa tukipintaan 4. Tukipinta 4 on pinnaltaan sileä, jolloin muodostunut ilmapatja pitää paperirainan 1 kauttaaltaan yhtä pitkän välimatkan päässä tukipinnan 4 pinnalta.

- 25 Tukipintaan 4 on sovitettu aukkoja 5, jotka ulottuvat paperirainan 1 kulkusuuntaan A nähden poikittaisessa suunnassa olennaisesti paperirainan 1 reunasta toiseen. Sovitelmaan kuuluu edelleen mittausanturit, joissa on esimerkiksi läpimittausta varten paperirainan 1 ensimmäisellä puolella mittauslähetin 6 ja vastaavalla kohdalla paperirainan 1 toisella puolella mittausvastaanotin 7. Mittauslähetin 6 ja mittausvastaanotin 7 voivat olla sovitettuna mittauskelkkaan 8. Mittauskelkka 8 taas on sovitettu liikkumaan mittapalkin 9 suhteen paperirainan kulkusuuntaan nähden poikittaisessa suunnassa edestakaisin siinänsä tunnetulla tavalla. Aukkojen 5 ansiosta mittaus pystytään toteuttamaan tukipinnan 4 läpi siten, että tukipinta ei vaikuta mittaustuloksiin. Aukkoja 5 voi 35 olla tukipinnassa 4 paperin kulkusuunnassa A useita peräkkäin, jolloin samaa tai eri ominaisuutta mittaavia mittausantureita voidaan sijoittaa eri aukkojen 5

yhteyteen. Toisaalta myös yhden aukon 5 yhteydessä voidaan liikuttaa paperin poikkisuunnassa useita eri antureita peräkkäin, jolloin voidaan mitata rai-
nan eri ominaisuuksia tai, niin haluttaessa, samaa ominaisuutta yhden aukon
5 kautta. Paperista mitattavia ominaisuuksia voivat olla esimerkiksi kosteus,
5 neliöpaino, paperin paksuus jne.

Tukipintaan 4 voidaan vielä sovittaa yksi tai useampia mittausreikiä
10. Mittausreiän 10 kohdalta voidaan mitata paperirainan 1 ominaisuuksia
pistemittauksena olennaisesti paikoillaan pysyvien mittausantureiden avulla.
Mittausreiän 10 kautta voidaan mitata esimerkiksi lämpötilaa paperirainan 1
10 läheisyydessä. Tukipintaan 4 voidaan edelleen sovittaa paineenmittausreikiä
11, joiden yhteyteen voidaan sovittaa paineenmittausanturit 12. Paineenmitta-
usantureiden 12 avulla voidaan mitata paperirainan 1 ja tukipinnan 4 välisen
ilmapatjan painetta ja siten määrittää paperirainan 1 kireysprofiili.

Tukipintaan 4 voidaan myös sovittaa ilmapuhallusreikiä 13. Ilmapu-
15 hallusreikien 13 kautta voidaan ilmapuhallusvälineillä 14 puhalttaa ilmaa ta-
somaisen tukipinnan 4 ja paperirainan 1 väliin. Ilmapuhalluksen avulla pysty-
tään paperirainan 1 pään vientiä tehostamaan ja vahvistamaan ilmapatjan
muodostumista paperin valmistuksen aikana.

Aukkoihin 5 voi olla sovitettuna läpinäkyvä kate 5a. Läpinäkyvä kate
20 5a mahdollistaa mittauksen tukipinnan 4 läpi aukkojen 5 kautta, mutta samalla
se poistaa epäjatkuvuuskohdat tukipinnan 4 pinnalta, jolloin paperiraina 1 kul-
kee tukipinnan 4 yli tasaisesti ja lepattamatta. Läpinäkyvä kate 5a voi olla esi-
merkiksi lasia tai muovia.

Kuviossa 2 on esitetty tasomainen tukipinta 4 perspektiivikuvanto-
25 na. Aukot 5 ovat olennaisesti paperirainan leveyden mittaisia eli niiden pituus
voi olla esimerkiksi jopa 10 m. Aukkojen 5 leveys taas on niiden pituuteen
nähdn erittäin pieni, ne voivat olla esimerkiksi leveydeltään muutaman sentin
mittaisia tai pienempiä. Aukon 5 kohdalle voidaan sovittaa myös sellainen
mittausanturi, joka näkee koko paperirainan 1 leveyden ja pystyy suorittamaan
30 mittauksen koko paperirainan leveydeltä yhdellä kerralla.

Kuviossa 3 on esitetty tasomainen tukipinta 4, johon on muodos-
tettu kahdet aukotukset olennaisesti koko tukipinnan 4 leveydeltä paperirainan
1 kulkusuuntaan A nähden poikittaisessa suunnassa. Kuvion 3 esittämässä
suoritusmuodossa yksi aukko 5 ei kuitenkaan ulotu paperirainan reunasta toi-
35 seen vaan aukkojen välillä on kannakset 15. Kannaksien 15 ansiosta tukipin-
nan 4 rakenne saadaan tukevaksi. Kannaksien 15 kohdalta ei luonnollisesti-

kaan pystytä mittaamaan paperirainan 1 ominaisuuksia ainakaan läpäisymittauksella. Kannakset 15 voidaan kuitenkin tehdä niin kapeiksi, että kannasten 15 mittaiset katkokset mittauksissa eivät olennaisesti heikennä mittaustuloksia eikä kannaksen 15 kohdalla oleva katkos mittausprofiilissa aiheuta ongelmia.

- 5 Paperirainan 1 kulkusuuntaan A nähden seuraavat aukot 5 voidaan kuitenkin sovittaa edellisten aukkojen 5 kanssa lomittain siten, että ainakin edellisten kannasten 15 kohdalla on aukko, jolloin toisista aukoista 5 pystytään mittaamaan ensimmäisten kannasten 15 kohdalta mittamatta jääneet kohdat.

- Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patenttivaatimusten puitteissa. Niinpä tasomainen tukipinta 4 voidaan sijoittaa joko liikkuvan paperirainan 1 alle tai päälle riippuen mittauspaiasta ja mitattavista ominaisuuksista. Edelleen keksinnön mukaista tasomaista tukipintaa 4 voidaan käyttää läpäisymittauksen lisäksi myös heijastusmittaussovellutuksissa.
- 10
- 15 Kaiken kaikkiaan erityisen hyvin keksintö soveltuu hyvin nopeille paperikoneille, jotka voivat tuottaa paperia jopa yli 2200 m/min.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Sovitelma liikkuvan paperirainan ominaisuuksien mittaamiseksi, johon sovitelmaan kuuluu mittausvälineet paperirainan (1) ominaisuuksien mittaamiseksi ja tukielin paperirainan (1) tukemiseksi mittausvälineiden yhteydessä, t u n n e t t u siitä, että tukielin on tasomainen tukipinta (4), joka ulottuu paperirainan (1) kulkusuuntaan (A) nähden poikittaisessa suunnassa olennaisesti koko paperirainan (1) leveydelle ja johon on sovitettu ainakin yhdestä aukosta (5) muodostuva aukotus paperirainan ominaisuuksien mittaamiseksi.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että aukotus on sovitettu ulottumaan paperirainan (1) kulkusuuntaan (A) nähden poikittaisessa suunnassa olennaisesti koko paperirainan (1) leveydelle.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että ainakin yksi aukko (5) ulottuu olennaisesti koko paperirainan (1) leveydelle.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että aukossa (5) on läpinäkyvä kate (5a).

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että tasomainen tukipinta (4) on ainakin osittain kaareva siten, että paperirainan (1) mukanaan tuoma ilma muodostaa ilmapatjan paperirainan (1) ja tasomaisen tukipinnan (4) välille.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että tasomaisessa tukipinnassa (4) on paineenmittausreikiä (11) ja sovitelmaan kuuluu välineet (12) ilmapatjan paineen mittaamiseksi paperirainan (1) kireyden määrittämiseksi.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että tasomaisen tukipinnan (4) yhteyteen on sovitettu ilmapuhaltusvälineet (14) ilman puhaltamiseksi tasomaisen tukipinnan (4) ja paperirainan (1) väliin.

8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että tasomaisessa tukipinnassa (4) on ainakin yksi mittausreikä (10) yksittäisiä mittauksia varten.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että mittausreiän (10) yhteyteen on sovitettu välineet paperirainan (1) lämpötilan mittaamiseksi paperirainan (1) läheisyydestä.

10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen sovitelma, tunnettu siitä, että mittausvälineisiin kuuluu ainakin yksi mittauslähetin (6) ja ainakin yksi mittausvastaanotin (7).

11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen sovitelma, tunnettu siitä, että mittausvälineet on sovitettu mittaamaan paperirainan (1) ominaisuuksia aukkojen (5) kautta tasomaisen tukipinnan (4) läpi.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen sovitelma, tunnettu siitä, että mittausvälineet on sovitettu mittaamaan paperirainan (1) ominaisuuksia läpimittauksella.

10 13. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen sovitelma, tunnettu siitä, että ainakin yhdet mittausvälineet on sovitettu liikutettavaksi paperirainan (1) kulkusuuntaan nähden poikittaisessa suunnassa edestakaisin.

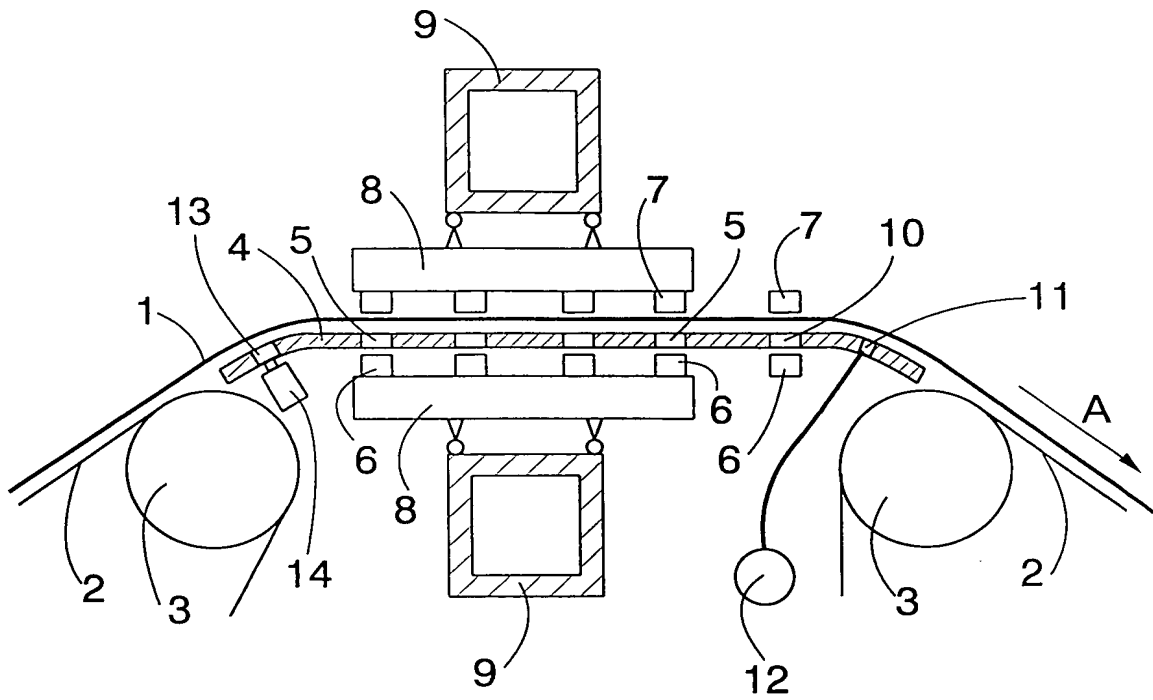
14. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen sovitelma, 15 tunnettu siitä, että tasomaiseen tukipintaan (4) on sovitettu ainakin kaksi aukkoa (5) paperirainan (1) kulkusuunnassa peräkkäin.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen sovitelma, tunnettu siitä, että kunkin aukon (5) yhteyteen on sovitettu mittausvälineet.

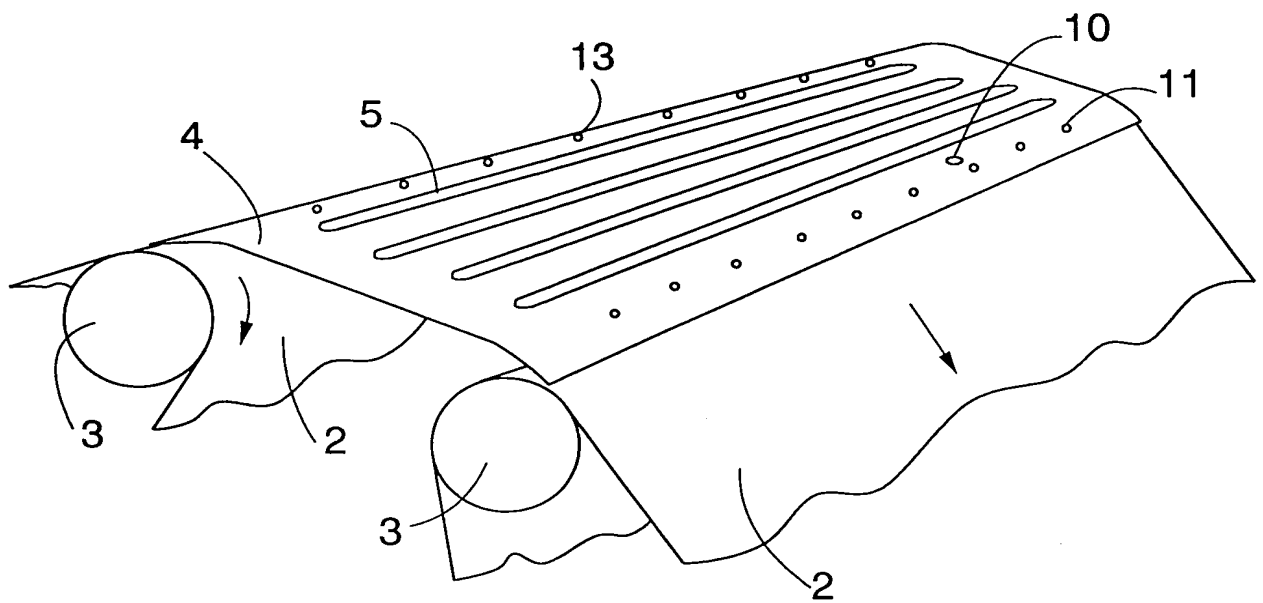
(57) Tiivistelmä

Sovitelma liikkuvan paperirainan ominaisuuksien mittaamiseksi. Sovitelmaan kuuluu mittausvälineet paperin ominaisuuksien mittaamiseksi ja niiden yhteyteen sovitettu tasomainen tukipinta (4). Tasomainen tukipinta (4) tukee paperirainaa (1) ja se ulottuu paperirainan (1) kulkusuuntaan (A) nähden poikittaisessa suunnassa olennaisesti koko paperirainan (1) leveydelle. Tukipintaan (4) on sovitettu ainakin yhdestä aukosta (5) muodostuva aukotus paperirainan (1) ominaisuuksien mittaamiseksi.

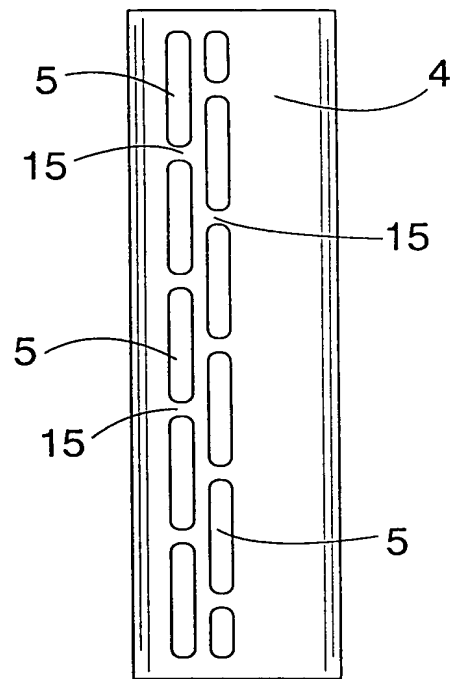
(Kuvio 2)



KUV. 1



KUV. 2



KUV. 3